

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

⑩ 日本国特許庁(J P)

⑪ 特許出願公報

③ 公開特許公報(A)

昭63-205935

⑫ Int. Cl.

記別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)6月25日

H 01 L 23/28  
23/34B-6835-5F  
B-6835-5F

審査請求 未請求 発明の枚数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑮ 特 願 昭62-37850

⑯ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑰ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑱ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を収容する放熱性の良いリードフレームのベットの凹を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一面を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来上の利用分野)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを収容する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を収容するに當っては熱容量が大きくかつ放熱性に劣る

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはアンペアが大きな問題となる。

この解決策の1つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサーマル樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を過り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベッド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーモールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開第 60-150624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る構造によって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂製フィルム23に接着剤26を塗布してから(図3参照)、一定サイズに定型化したチップ27を図3出口に示す取付方式によってマウントする。このチップ27は取付リール29ならびに引込リール28に巻き取られ、正確のヒータ

30で加熱されるヒートシंक31に、円板をボンチ32を備えるプレス33を使用してテープ12をヒートシंक31に加熱圧着方式によって固定する。その結果30図に明らかなように、ヒートシंक31にはテープ12を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシंक31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトリアック等のエレクトロニクス装置からの漏洩が必須な場合にはテープ12にその漏洩等によるノイズ発生や金属屑の付着によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が採られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と云うのはリードフレームのベッド部22とヒートシंक23間の隙間を介して高熱放散性を確保しようとする。この隙間に充填する封止樹脂層24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者の間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

不可能となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭炭粉等からなるテープを折用しているが、高熱放散性が不十分で熱伝導率が高くなると熱伝導率が悪く、従ってパワーが大きくなると熱伝導率が大きい半導体素子の組立に悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する最適な技術的解決策を提供することと目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの電子回路部品を配置してからこのベッドとヒートシंक間にセラミック等の絶縁物を介して両方を、電気導通状態で封止することによって、熱放散性に優れたかつ空隙の少ない樹脂封止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシ

ンク間にセラミック等の絶縁物を介して得られる樹脂封止型半導体装置は熱伝導率が0.5W/mと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の樹脂封止型半導体装置(5mmの半導体素子使用)の熱伝導率4.5W/mに比べて約10分の1に低下することを示し、その価値性は明らかである。

(実施例)

第1図により実施例を詳述するが、従来の技術と異なる点と特徴する点に留意し得るが、新番号を付して説明する。

まずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も固定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では常法に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半導体素子3を折用して半導体素子3をベッド部2に搭載する。次に、この半導体素子3に設けられた電極とリードフレームの外周リード配を金属層5によって接続して電気的導通を止る。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属腐蝕によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定の厚さの厚さの銅板を備えたヒートシंक6を用意し、その一面にペースト層7を形成し、ここにセラミック板8を設けて一体化し、更にこのセラミック板8に半導体素子3の電極を折用して両者を電気的に導通させる。ここに前述の通り半導体素子3を折用した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配置して一体化する。

このセラミック板8は0.6mm程度に形成し、半導体素子3の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiC、SiC、ならびにSiC等も用い得る。尚、セラミック板8の一体化に当たっては石炭炭粉等からなるテープを用いることも可能である。次に、トランスフォーマーモールド成型に

この組立体を入れて、ヒートシンク8の一方の平面な面が露出するようにモールド樹脂10によって封止する。

この樹脂としては熱伝導率  $\lambda = 60 \sim 100 \times 10^{-2}$  cal/co secとを示す高熱導率でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

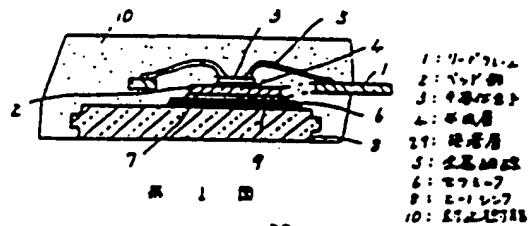
#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱伝導性が優れたリードフレームや封止樹脂を採用するのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

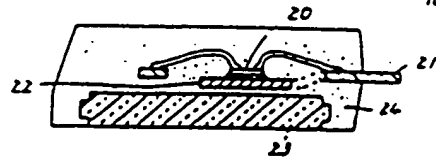
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の製造を示す断面図、第2図は完成装置の断面図、第3図イーハはヒートシンクと半導体素子の分離に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

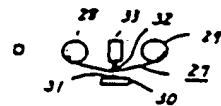
代理人 片野大 井 上 一 男



第 1 図



第 2 図



第 3 図

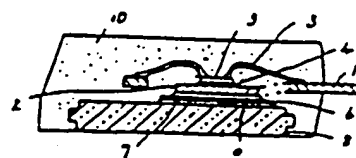
JP 363205935 A  
AUG 1988

(54) RESIN-SEALED TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE EQUIPPED WITH  
HEAT SINK

(11) 63-205935 (A) (43) 25.8.1988 (19) JP  
(21) Appl. No. 62-37850 (22) 23.2.1987  
(71) TOSHIBA CORP (72) TOSHIHIRO KATO  
(51) Int. Cl. H01L23/28, H01L23/34

**PURPOSE:** To enhance the heat-dissipating performance and to reduce the ON resistance by a method wherein, after a circuit component has been mounted on a bed of a lead frame, it is fixed by laying a ceramic or the like between the bed and a heat sink so that this assembly can be resin-sealed.

**CONSTITUTION:** A semiconductor device 3 is fixed to a bed part 2 of a lead frame 1. Then, an electrode which has been formed on the semiconductor device 3 is connected to an external lead of the lead frame by using a metal thin wire 5. Then, a heat sink 8 is provided an Ag paste 9 is coated on one face of the heat sink a ceramic plate 6 is mounted on the face so as to be united in addition, an adhesive 7 is coated on the ceramic plate 6 the bed part 2 where the semiconductor device 3 is fixed is bonded to the ceramic plate. Then, this assembly is put in a metal mold and is sealed by using a mold resin 10 in such a way that one plane face of the heat sink 8 is exposed.



⑩ 日本国特許庁 (J P)

⑪ 特許出願公院

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-205935

⑬ Int. Cl.

H 01 L 23/28  
23/34

記別記号

庁内整理番号

B-6835-5F  
B-6835-5F

⑭ 公開 昭和63年(1988)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 放熱板付樹脂封止型半導体装置

⑯ 特 願 昭62-37850

⑰ 出 願 昭62(1987)2月23日

⑱ 発 明 者 加 藤 俊 博 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1 株式会社東芝多摩川工場内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堤川町72番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 井 上 一 男

# 明 細 書

## 1. 発明の名称

放熱板付樹脂封止型半導体装置

## 2. 特許請求の範囲

半導体素子を固着する放熱性の良いリードフレームのベットの凹部を絶縁板を介して放熱板に一体に取付け、前記半導体素子の電極とこれに不連続状態で配設する外周リード線を接続する金属細線をもつ絶縁体を、前記放熱板の一部を露出して封止する樹脂層とを具備することを特徴とする放熱板付樹脂封止型半導体装置。

## 3. 発明の具体的な説明

(発明の目的)

(従来上の問題点)

本発明はトランジスタアレイもしくはダイオードアレイなどを固着する放熱板付樹脂封止型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

パワートランジスタ等の電力用半導体素子を固着するに当っては熱容量が大きくかつ放熱性に乏し

だヒートシンク(放熱板を以てヒートシンクと記載する)を利用する方式が採用されており、このヒートシンクに直接半導体素子を配設する際にはボン配が大きな問題となる。

この解決策の一つとして第2図に示す方式即ち絶縁性がありしかも高い熱伝導率を有するサーロド樹脂の採用によって、半導体素板にパワートランジスタ等を過り込んだ素子10をダイボンディングしたリードフレーム21のベンド部22とヒートシンク間に、この高熱伝導特性をもつ封止樹脂層24を通常のトランスファーマールド法によって充填する方法が実用化されている。

更に、特開昭 60-160624号公報に開示されたヒートシンクと半導体素子の分離性を図る構造によって説明すると、先ずポリイミド、ポリアミドならびにエポキシ等の樹脂膜フィルム25に接着剤26を塗布してから(図3参照)、一定寸法に定形化したテープ27を図3の凹部に示す取付方式によってマウントする。このテープ27は巻取りロール28ならびに引取りロール29に巻き取られ、正解のヒータ

30で加熱されるヒートシンク31に、円板をボンチ32を備えるプレス33を使用してテープ22をヒートシンク31に加熱圧着方式によって固定する。その後第3図ハに明らかなように、ヒートシンク31にはテープ22を介して半導体チップ34がペースト35によって実装して、ヒートシンク31と半導体チップ34は絶縁分離する。一方、パワートランジスタやトライアック等のように半導体基体の底面からの冷却が必要な場合にはテープ22に予め高圧導によるメタライズ処理や金属層の貼付によって電極を設け、ここにこれらの素子をダイボンディングする方法が知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

前述の第2図に示す方式では高熱放散性と電気絶縁性を両立させるには限界があった。と言うのはリードフレームのベッド部22とヒートシンク23間の距離を肉えて高熱放散性を確保しようとする。この距離に充填する絶縁樹脂24に空隙が発生して電気絶縁性に悪影響を生じるので、両者間の距離として約0.6mm以下に近づけることは事実上

無理となる。

第3図に示す素子分離方式は石炭地層物からなるテープを利用しているが、高熱放散性が不十分で熱入ると熱抵抗が低く、従ってパワーが大きくなると熱抵抗が大きい半導体素子の組立には悪影響がある。

本発明は、上記諸点を克服する新規な高熱放散性絶縁防止型半導体装置を提供することを目的とする。

(発明の構成)

(問題点を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明ではリードフレームのベッドに必要な半導体素子などの電子回路部品を配置してからこのベッドとヒートシンク間にセラミック等の絶縁物を介して両者を、常圧通り状態で封止することによって、熱放散性に優れかつ酸素抵抗の少ない絶縁防止型半導体装置を得るものである。

(作用)

このようにリードフレームのベッドとヒートシンク

間にセラミック等の絶縁物を介在して得られる絶縁防止型半導体装置は熱抵抗が0.5℃/Wと極めて小さくなる事実を基に完成したもので、従来の技術に説明した第2図の絶縁防止型半導体装置(5mmの半導体素子使用)の熱抵抗4.5℃/Wに比べて格別な低減を示し、その信頼性は明らかである。

(実施例)

第1図により本装置の構成を説明するが、従来の技術と重複する記載は図面上あるが、新番号を付して説明する。

先ずリードフレーム1を用意するが、そのベッド部2に搭載する半導体素子3の形状に応じてこのリードフレーム1の型も決定されるのは当然で、ピン数の多い半導体素子3では常法に従ってデュアルインラインタイプのリードフレームを適用し、ここに半田等を介して半導体素子3をベッド部2に実装する。次に、この半導体素子3に設ける電極とリードフレームの外周リード部を金属層5によって接続して電気的接続を成す。ここで、

このリードフレームの材質としては銅もしくは銅合金を使用することを推奨しておく。この銅系リードフレームを適用しているのは、その製造時には、酸化防止に充分密着して金属層5によるボンディング工程に支障を来さず、又ボンディング工程時にもリードフレームの酸化防止に努めるのも必要である。

次に所定の半導体素子3を備えたヒートシンク8を用意し、その一部にペースト層9を塗布し、ここにセラミック板6を設けて一体化し、更にこのセラミック板6に矢張りペースト等の接着剤7を塗布して、ここに前述の通り半導体素子3を固定した銅もしくは銅合金製のリードフレームベッド部2を配設して合体する。

このセラミック板は0.6mm程度に形成し、半導体素子の大きさが6×6mm程度なら約10mm角とし、材質としてはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、AlN、SiC、ならびにSiC等何れも適用できる。尚、セラミック板6の一体化に当たっては石炭地層物にかえてガラス板を用いても可である。次に、トランスフォーマー型に

この型型体を入れて、ヒートシンク8の一方の平面な面が露出するようにモールド腔10によって封止する。

この腔型としては熱伝導率  $\lambda = 50 \sim 100 \times 10^{-4}$  cal/cm sec であることを示す高熱導体でしかも絶縁性をもつ材料を選定した。

#### (発明の効果)

このように本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置ではその適用材料に熱放散性が優れたリードフレームや封止材料を用いるのは勿論として、ヒートシンクと、半導体素子をマウントするリードフレームのベッド部間にセラミックを介在させて熱抵抗の低減化を達成して高電力のパワーモジュールを製造したものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図1図は本発明に係る放熱板付絶縁封止型半導体装置の装置を示す断面図、図2図は従来装置の断面図、図3図イ〜ハはヒートシンクと半導体素子の分取に絶縁シート適用例の工程を示す断面図である。

代理人 弁理士 井 上 一 男

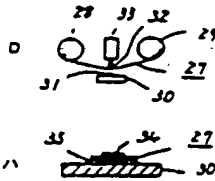
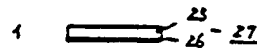
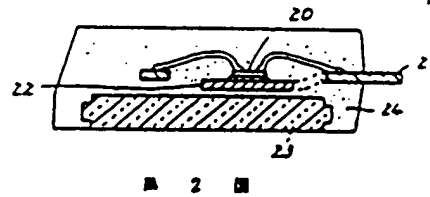
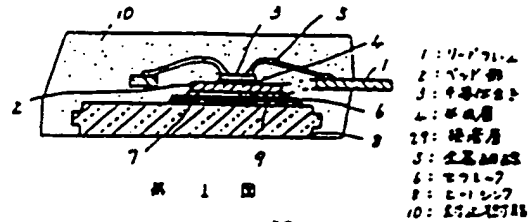


図 3 図